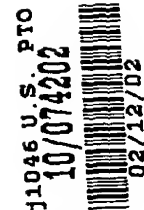


日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE



7/ Priority No.  
C. Uallio  
6-21-02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-114861

出 願 人

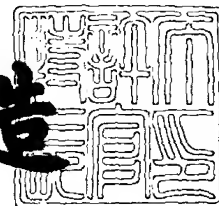
Applicant(s):

アジレント・テクノロジー株式会社

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3065531

【書類名】 特許願

【整理番号】 P010135

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G01R 1/073  
H01L 21/66

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市高倉町 9 番 1 号 アジレント・テクノロジー株式会社内

【氏名】 岩▲崎▼ 裕行

【特許出願人】

【識別番号】 000121914

【氏名又は名称】 アジレント・テクノロジー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099623

【弁理士】

【氏名又は名称】 奥山 尚一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096769

【弁理士】

【氏名又は名称】 有原 幸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100107319

【弁理士】

【氏名又は名称】 松島 鉄男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 086473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909279

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブレード状接続針

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ウエハからの信号を伝送するためのブレード信号線と

、  
該ブレード信号線の少なくとも一部を覆う支持絶縁体と、

該支持絶縁体の内部または表面にあって、該ブレード信号線を電磁シールドするためのブレードガードパターンと、

該支持絶縁体に保持され、前記ブレード信号線へと接続しているプローブ針とを含んでなる半導体ウエハ測定用ブレード状接続針。

【請求項 2】 前記プローブ針の少なくとも一部が絶縁材料により覆われている請求項 1 に記載のブレード状接続針。

【請求項 3】 ブレード信号線を外部に接続するためのコネクタをさらに含んでいる請求項 1 または 2 に記載のブレード状接続針。

【請求項 4】 前記コネクタが、絶縁材料により覆われた信号線を少なくとも一部に含んでいる請求項 3 に記載のブレード状接続針。

【請求項 5】 前記絶縁体により前記ブレード信号線の外周が覆われている請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のブレード状接続針。

【請求項 6】 シールドされた導電路を含むプローブカードと接続されている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のブレード状接続針。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハの測定において、測定器とウエハとを接続するためのプローブ器具すなわちコンタクトプローブとしてプローブカード上に使用されるブレード状接続針に関し、特に、微小電流を測定する際に重要な指標となる測定待ち時間を安定かつ大幅に小さくするプローブカードに用いられるブレード状接続針に関するものである。

【0002】

## 【従来の技術】

従来からあるプローブカード全体の平面図の一例を図 1 0 に、また、そのウエハとの接続部をわかりやすくするために拡大したものを図 1 1 に示す。測定器からの電流測定信号電極及びガード電極が、上部方向よりボゴピンを通じて、それぞれ図 1 1 のパッド A、B へと接続される。ここで、パッド A、F、G は導通しているが、パッド A とその外側にあるパターン B とは互いに絶縁されている。パッド A と導通する信号線は、その後、ケーブルを介して針実装部 D へと誘導され、任意の形状のプローブ針に接続される。プローブ針によって、ウエハ上の所望の電極へとさらに接続できる。針実装部 D は、一般に、単芯針、同軸針、またはブレード状接続針を有する。図 1 2 ～図 1 5 は、図 1 1 に示したプローブカード上の針実装部 D 付近を拡大した従来のブレード状接続針を描いたものである。図 1 4 及び図 1 5 に従来からあるブレード状接続針の両側面からの斜視図を示す。測定器からの信号線 1 1 4 (図 1 2) は、図 1 5 のブレード信号線 1 1 1 に接続され、さらにブレード状接続針先端の信号パターン 1 2 0 に導かれ、そこにはんだ付け等で取付けられたプローブ針 1 1 6 に伝わり、ウエハ上の所望の電極に接触する、図 1 4 及び図 1 5 において、ガードパターン 1 1 2 (1 1 2 a、1 1 2 b、1 1 2 c) は、ブレード状接続針の 2 面のほぼ全面と残りの 1 面の一部とを覆うように設けられている。ここで、ブレード状接続針底面に当たるガードパターン 1 1 2 b の一部は、プローブカード 1 1 7 上の針実装部ガードパターン 1 1 3 (図 1 2) 上にはんだ付け等により固定される。ここで、各ブレード状接続針は、測定器のチャンネル毎に 1 対 1 に対応している。微小電流対策やノイズ対策が必要な場合には、ブレード上には信号線 1 1 1 と他電位との間にガードが配され(ガードパターン 1 1 2)、対応する各パッド B (図 1 1) に接続される。ここでは絶縁体からなるブレード本体 1 1 5 の側面のうち、信号線 1 1 1 のある側から反対の側面にわたってこのガードパターン 1 1 2 が設けられている。このガードパターン 1 1 2 により、例えばプローブカード基板絶縁体 1 1 7 の表面を介した、信号線から他の電位への電流の流入や流出を防ぐ。好適には、通常、ガードとして、その電位が信号線 1 1 1 と同電位に保たれるアクティブガードを用いるため、信号線からガードパターンを介して他電位へと信号電流が漏れる事はない

。また、その間の絶縁体による誘電吸収現象も、電位差が0のため生じない。従って、例えば信号線に、ある電圧を加えてから微小電流測定を行う場合には、瞬時に測定が開始できる。もちろん、ガード電位を、ある電位に常時固定しておくパッシブガードを実施した場合にも、ある程度の効果が期待できる。図12に示すように、他の電位としては隣の信号線チャンネルに属する下部ガードパターンや、この他に多数の信号線やガードパターン及びその他の電位となるパターンが密に存在する。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

図12から明らかなように、従来構造では信号線111がブレード本体115の表面に有り、剥き出しの状態になっている。従って、fAオーダーの微小電流測定を行いたい場合には、信号線と他電位パターンとの間に存在する絶縁体による誘電吸収電流の発生により、測定までの待ち時間が大きくなっていた。また、他電位との容量結合の存在のため、その容量へのチャージアップ時間も必要となり、さらなる待ち時間が必要となっていた。このような容量結合は、他電位の変動による影響やノイズの重畳などを考慮しても無いことが望ましい。

## 【0004】

また、他電位を直接見込まないように、例えば、針実装部Dを掘り下げ、側面にガードパターンを配し、信号線からはガード電位のみしか見えないようにする工夫が特開平8-330369号公報に開示されている。この工夫をする事により、良好な特性が得られるようになる。しかし、この方法では、プローブカードの基板絶縁体117の加工が複雑になるため、高密度ブレード実装が困難であり、コストがかかるという問題がある。

## 【0005】

上記の挙動を等価回路によって説明する。図12についての等価回路を図16に示す。簡単のため、誘電吸収項は1次近似でモデル化してある。図15に対応を示しているように、図16の信号線端子60は信号線111に対応し、ガード端子62はガードパターン112（112a、112b、112c）に対応し、他電位端子64は隣のチャンネルパターンに対応する。アクティブガードの場合

には、理想的には信号線端子 6 0 とガード端子 6 2 とは常に同電位となるので、この間は短絡して考えて良い。すると、端子 6 0 からは隣のチャンネルパターンの他電位 6 4 のみを考えれば良い。ここで、他電位 6 4 が、ある一定電位と仮定して、信号端子 6 0 の電位が、端子 6 4 の電位からステップ状に変化する場合を考える。容量成分 C 3 への充放電は瞬時に終了するため、通常、落ち着き時間の上では問題にならない。しかし誘電吸収項を表す抵抗成分 R 4 と容量成分 C 4 による時定数は普通、数 1 0 秒単位と大きいことから、微少電流測定では、ここへの誤差電流値が許容範囲になるまでに非常に長い時間を必要とすることになる。例えば従来のブレードで、端子電圧が 1 0 V 変化したときに、誘電吸収項による誤差電流値が f A のオーダーに入るまでには数 1 0 秒を要する場合がある。また、絶縁体の材質のバラツキから、ブレード状接続針の位置や製造ロットによって、必要な落ち着き時間が大きく異なるという弊害もある。加えて絶縁体特性は、使用環境(温度や湿度)や汚染等によって大きく変化するので、耐候性や耐環境性に乏しい側面もある。よって、従来のプローブカード(プローブカードのブランクボードと配線ケーブルとブレード状接続針の組み合わせの状態)の仕様としては、バラツキや使用環境に対する余裕分を大きく取る必要が生じるため、大きな問題となっていた。このような課題を解決するためにプローブカードのブランクボード部分の一工夫として、後述する特願 2 0 0 0 - 0 3 6 6 3 6 号に記載の発明によってプローブカードのブランクボード部についてはほぼ理想的な特性が得られることとなったため、残るブレード状接続針の改良が望まれている。

#### 【 0 0 0 6 】

この問題の解決のために、ブレード状接続針の代わりに同軸針を用いる方法が知られている。この方法では、同軸構造の採用により信号線がガードで覆われるため、従来技術であった大きな落ち着き時間に関する問題は解決できる。

#### 【 0 0 0 7 】

しかし、ポリテトラフルオルエチレン ( P T F E ) に代表される良質な絶縁体を利用した同軸針は耐久性に乏しく、非常に高価である。耐久性が 1 桁以上悪いので、保守や修理に伴う装置のダウンタイムも長くなり、一層のコストバランス劣化を招いている。耐久性を向上しつつ価格を抑えるために絶縁体を改良したも

のも存在するが、ガードが取れない場合やパッシブガードでの使用時やそのような使用形態が微小電流測定の前段階にある場合には、信号が落ち着くのにきわめて長時間を要することが問題である。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

以上の問題を解決するために、本発明では、半導体ウエハからの信号を伝送するためのブレード信号線と、該ブレード信号線の少なくとも一部を覆う支持絶縁体と、該支持絶縁体の内部または表面にあって、該ブレード信号線を電磁シールドするためのブレードガードパターンと、該支持絶縁体に保持され、前記ブレード信号線へと接続しているプローブ針とを含んでなる半導体ウエハ測定用ブレード状接続針を提供する。ここで、前記ウエハ接続針の少なくとも一部が絶縁材料により覆われている態様や、ブレード信号線を外部に接続するためのコネクタをさらに含んでいる態様や、前記コネクタが、絶縁材料により覆われた信号線を少なくとも一部に含んでいる態様が好適に挙げられる。以上により、微小電流測定能力を大幅に向上し、安定した特性を有するプローブカードを安価に提供できる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施形態を図 1 に示す。図 1 では、従来問題となっていたブレード本体 1 1 5 の表面に剥き出していたブレード信号線 1 1 1 の代わりにブレード信号線 1 0 を内部に備え、ブレード信号線 1 0 を支持絶縁体 8 で覆い、さらにこの絶縁体 8 の表面をガードパターン 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d で覆うことで保持されている同軸状の信号線を有するブレード状接続針 1 を形成し、より優れた完全なガード環境を実現している。これにより、信号線の剥き出し部分を減らすことができ、隣接する信号線との電気的な結合を非常に小さくすることができる（図 1 6 における端子 6 0 及び端子 6 4 の間の結合に相当する）。従って、このようなブレード状接続針において周囲の信号線の電位との間に存在する誘電吸収特性や定常漏れ電流等を最小にできる。この同軸ブレード状接続針 1 により、プローブ針 2 により得られた信号は、ブレード信号線 1 0 を通じて、信号出



力部 1 1 から測定器（図示せず）へと出力される。

【 0 0 1 0 】

また、本発明のブレード状接続針 1 の断面形状等に関しては、本実施形態のような矩形構造に限定する必要はなく、円形や多角形としてもよい。さらに、本実施形態のブレードは、信号線を表面に有する既存のブレードに対応する絶縁材料を張り合わせるなどして簡単に製造することもできる。本発明のブレード状接続針 1 の先端にあるプローブ針 2（図 1 2 に示すプローブ針 1 1 6 に相当する）部分には従来技術と同じプローブ針や、他の周知の技術を用いることができる。ガードパターンには、金属などの導電性の物質をメッキや蒸着等の従来からある手法により絶縁体上にまたはその内部に製膜して形成することができる。さらに、プローブ針 2 についても、ブレード信号線 1 0 と同様に、支持絶縁体 8 で覆って、ガードパターンを支持絶縁体表面に施すことにより同軸状の構造とすることができる。これによって、プローブ針の信号線の剥き出し部分が低減するため、特性改善をさらに見込むことができる。

【 0 0 1 1 】

図 2 は、本発明のブレード状接続針 1 を別の方向からみた場合について示している。図 2（a）は、プローブ針 2 から得られた信号がブレード信号線 1 0 を通じて出力される部分を正面とする同軸ブレード状接続針 1 の正面図である。また、図 2（b）に図 2（a）の側面図を、図 2（c）に図 2（a）の底面図を示す。そして、図 3 に示すように、ブレード信号線 1 0 の信号出力部を同軸ケーブル 2 0 やガードパターン 2 2 と接続し、測定器（図示せず）へと出力されている。

【 0 0 1 2 】

ここで、本発明のブレード状接続針 1 の作成方法について説明する。本発明のブレード状接続針 1 は、図 2 の破線 X に示すように、正面方向に対して対称な形状となっている。このため、最適な作成方法としては、破線 X により分けられた 2 つに部材にブレード信号線 1 0 が収納できる溝部を設けた後に、ブレード信号線 1 0 を内包するように貼り合わせて作成することができる。

【 0 0 1 3 】

この第 1 の実施形態では、ブレード信号線 1 0 と同軸ケーブル 2 0 との接続部

分は単に空中配線となっている。しかし、この接続部分を同軸コネクタにより完全に覆うように囲んでもよい。例えば、同軸ブレード状接続針 1 の信号出力部に同軸コネクタ（図示せず）を付加することにより簡単に実現できる。また、従来の同軸ケーブルにおいてもこの接続部分は空中配線であり、信号線が剥き出しになっているため、このような同軸コネクタを用いた接続が有効となりうる。

#### 【 0 0 1 4 】

本発明の第 2 の実施形態を図 4 に示す。図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の同軸ブレード針 4 9 をプローブカードのブランクボード 3 9 に形成されたシールドされた導電路 4 8 と組み合わせて用いた場合の分解透視図である。図 4 に示す同軸ブレード状接続針 4 9 は、図 1 に示す同軸ブレード状接続針 1 の構造において、ブレード信号線 1 0 の信号出力部 4 3 を、図 1 のガードパターン 1 2 a に相当する面上のガードパターン 1 2 e と 1 2 f との間に設けている。その信号出力部 4 3 の周りは絶縁部 4 1 で囲まれている。また、ブレード信号線 3 0 からの信号出力を、図 3 の同軸ケーブル 2 0 の代わりにシールドされた導電路 4 8 を通じてテストヘッドのポゴピンブロック 5 0 へと接続している。ここで、シールドされた導電路 4 8 の外周は、信号線 4 2 の出口を除き、ガードパターン 4 0 で覆われており、このガードパターン 4 0 は、同軸ブレード状接続針 4 9 のガードパターン 1 2（1 2 b、1 2 c、1 2 d、1 2 e、1 2 f、1 2 g）にはんだ付け等で接続されている。また、シールドされた導電路 4 8 の信号出力部 4 3 は、対応する信号線接続部 4 7 にはんだ付け等で接続され、信号線接続部の周囲のガードパターン 4 0 との間に絶縁部 4 5 が設けられている。シールドされた導電路 4 8 の信号線 4 2 はさらに、センス接続部 4 4 及びフォース接続部 4 6 に接続され、テストヘッドのポゴピンブロック 5 0 のセンス端子（S）とフォース端子（F）をそれぞれ介して、測定器（図示せず）に接続される。また、ガードパターン 4 0 は、ポゴピンブロック 5 0 のガード端子（G）と接続され、用いられたガード技術に従ったガード電位になっている。好適には、アクティブガードが用いられ、センス端子（S）及びフォース端子（F）とほぼ同電位になっている。以上のような構造により、図 4 の場合には、図 3 の場合よりも信号線の剥き出し部分が低減され、さらに特性が改善される。

## 【 0 0 1 5 】

本実施態様に示したプローブカードのブランクボード中に形成されたシールドされた導回路 4 8 は、特願 2 0 0 0 - 0 3 6 6 2 6 号に記載の実施形態(配線を 1 枚の汎用 P C ボード内に実現している)の 1 つであり、本発明のブレード状接続針はこれと組み合わせて使用することができる。また、本実施形態においては、ブレード信号線 1 0 とガードパターン 1 2 a、1 2 b、1 2 c との間の支持絶縁体 8 については特に限定されていない。これについては、従来のブレード状接続針において使用されているような比較的に良好な誘電特性を有するセラミック材料等を使用してもよい。また、例えば、従来の絶縁材料ではガードが取れないときやパッシブガードでの使用の場合においては、所望の特性が得られるような適当な絶縁体を選択してもよい。さらに、本実施形態においても第 1 の実施形態において説明したように、プローブ 2 を支持絶縁体 8 やその他の適切な絶縁材料等により覆ってもよい。

## 【 0 0 1 6 】

次に、半導体ウエハの測定の際にブレード状接続針が汚れた場合の効果について、図 5 ( a )、図 5 ( b ) に示すセトリング特性グラフにより説明する。データは、1 0 V ステップ電圧変化後の電流値を示しており、従来のブレード状接続針については実測値を、本発明のブレード状接続針については予測値を用いている。また、図 5 ( a ) は信号出力用のピンの番号が 1 4 番ピンの場合であり、図 5 ( b ) は 2 4 番ピンの場合を示している。例えば、図 5 ( a ) において 1 0 V 変化後の電流値が 1 0 0 f A 以下になるまでの時間は、従来のブレード状接続針では 3 秒程度であるが、本発明のブレード状接続針では 1 秒以内と予測される。同様に、図 5 ( b ) において電流値が 1 0 0 f A 以下になるまでの時間は、従来のブレード状接続針では 4 秒以上であるが、本発明のブレード状接続針で 1 秒程度と予測される。このように、汚れた場合においても本発明のブレード接続針は良好な特性を示す。例えば、図 5 ( b ) に示す 2 4 ピンの場合には、1 0 秒経過後でも 4 2 f A の電流が流れていることが示されている。このような場合に f A オーダーの測定を行うためには、さらに数 1 0 秒間待たなければ測定を開始できないことになる。或いは、汚れが顕著な場合には、この電流値が f A オーダーに

まで低下せず測定が行えない場合もある。

【 0 0 1 7 】

次に、図 5 に示した本発明のブレード状接続針のセトリング特性グラフを作成するために使用したモデルについて図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) に示す。図 6 ( a ) に示すように、ブレード信号線が露出している部分は、A、B、C、D の 4 箇所において、ブレード信号線から他電位への容量結合及び抵抗として考えることができる。これらの A、B、C、D における空気を介しての容量結合及び抵抗による落ち着き時間（時定数）をそれぞれ  $\tau_a$ 、 $\tau_{b0}$  及び  $\tau_{b1}$ 、 $\tau_c$ 、 $\tau_d$  と表す。これらの落ち着き時間（時定数）は、通常、 $\tau_{b2}$  に比べて極めて高速である。ここで、 $\tau_{b2}$  は、ブレード上の微小部分を介しての容量結合による落ち着き時間の和であり、通常、この誘電特性が最も影響が大きい。他の A、C、D からに対してもこのような部分があるが、物質の連続性から考えて、 $\tau_{b2}$  ほどは影響にならない。

【 0 0 1 8 】

また、このモデル系全体の落ち着き時間（時定数） $\tau$  は、前記 A、B、C、D における空気を介しての落ち着き時間（時定数）である  $\tau_a$ 、 $\tau_{b0}$  及び  $\tau_{b1}$ 、 $\tau_c$ 、 $\tau_d$  を用いて、

【数 1】

$$\tau_a + \tau_{b0} + \tau_c + \tau_d \ll \tau \leq \tau_a + \tau_{b0} + \tau_{b1} + \tau_{b2} + \tau_c + \tau_d$$

と表すことができる。簡単のために、空気を介しての結合距離を一定とすると、各信号部分の単位長さ当りの容量結合は等しくなり、結局、A、B、C、D の各点における容量結合は、それぞれの信号線の剥き出し部の長さに比例するであろう。それは、このモデルの回路における落ち着き時間（時定数）を  $T$ 、容量を  $C$ 、抵抗を  $R$  とした場合に、 $T \propto CR$  であり、容量  $C$  と落ち着き時間（時定数） $T$  とは比例の関係にあるためである。従って、このモデル系全体の落ち着き時間（時定数） $\tau$  は、A、B、C、D の各点における長さをそれぞれ  $L_a$ 、 $L_b$ 、 $L_c$ 、 $L_d$  とすると、 $\tau$  は少なく見積もってもこの長さに比例すること（ $\tau_a \propto L_a$ 、 $\tau_b \propto L_b$ 、 $\tau_c \propto L_c$ 、 $\tau_d \propto L_d$ ）を考慮して、

【数 2】

$$\begin{aligned}\tau &\gg \tau_a + \tau_{b0} + \tau_c + \tau_d \\ &\propto L_a + L_{b0} + L_c + L_d\end{aligned}$$

と表される。この様子を図 6 (b) に示している。A、B、C、D の各点におけるこの長さの実測長値は、それぞれ、 $L_a = 8 \text{ mm}$ 、 $L_b = 22 \text{ mm}$ 、 $L_c = L_d = 2 \text{ mm}$ であった。

【0 0 1 9】

以上のモデルから、同軸ブレードの効果を見積もる。前述のように、落ち着き時間（時定数）を  $T$ 、容量を  $C$ 、抵抗を  $R$  とすると、容量  $C$  は落ち着き時間（時定数） $T$  と比例の関係にあるため、落ち着き時間（時定数） $T$  を、容量  $C$  の変化量から予想できる。すなわち、 $L_b$  部が  $0 \text{ mm}$  になる場合と比べてみると、その効果を非常に少なく見積もった値（予測値）が導出できる。この値を  $\eta$  とおくと、少なくとも  $\eta$  は、

【数 3】

$$\begin{aligned}\eta &\equiv (L_a + L_c + L_d) / (L_a + L_b + L_c + L_d) \\ &= 12 / 34 = 35.3\%\end{aligned}$$

以下となると予測できる。

【0 0 2 0】

また、図 5 の例は、プローブとブレード信号線との合計寄与分を実測した場合であり、 $\eta$  は最悪でも、

【数 4】

$$\begin{aligned}\eta &= L_a / (L_a + L_b) \\ &= 8 / (8 + 22) = 26.7\%\end{aligned}$$

以下となることが予測できる。

【0 0 2 1】

次に、本発明のブレード状接続針の作成方法について説明する。ブレードの貼

り合わせにより作成する方法については前述しているため、ここでは、その他の方法について説明する。図 7 (a)、図 7 (b) は、多層板と、ルータ加工と、端面メッキとにより作成した場合について示している。図 7 (a) に示すように、母材となる多層板絶縁体 7 0、7 2、7 4 の間に、内部配線 7 6 を形成し、その後、ルータ加工により所望の形状に仕上げ、最後に図 7 (b) に示すように多層基板側面 (7 8 a、7 8 b、7 8 c、7 8 d) に金属メッキを施し、予めメッキ等でガードパターンを形成していた表面 7 9 a、7 9 b と共に同軸ブレード状接続針を作成する。

#### 【 0 0 2 2 】

また、母材、ルータ加工、四面メッキ、溝加工、溝底面メッキ、及びふたにより本発明の同軸ブレード状接続針を作成する場合について図 8 及び図 9 に示す。まず、図 8 (a) に示す母材 8 0 をルータ加工で所望の形状にした後、側面部 8 2、8 4、8 6、8 8 に四面メッキを行う。その後、図 8 (b) に示すように母材 8 0 に溝部 9 0 を設け、溝部の底面 9 2 にメッキを施す。次に、図 9 に示すように溝部 9 0 の上部を金属 9 4 により封止することにより、図 7 の場合と同様に、中空タイプの同軸ブレード状接続針が作成できる。

#### 【 0 0 2 3 】

上記に説明した以外にも、例えば、エピタキシ、エッチング、メタライゼーション、CMP 等の IC プロセスを使用して、ブレード状接続針を作成することが可能である。

#### 【 0 0 2 4 】

さらに、ブレード絶縁体に、セラミックよりも誘電特性の優れた P T F E のような良好なものを使用する事で、ガードが取れない場合やパッシブガードでの使用でも、ある程度良好な特性を得る事ができる(また、従来のセラミック材であっても、現状において特に問題はない)。微少電流測定前に、バイアスパスのような使われ方(ガードが通常グランド電位となる)をされていても、上記のように良好な絶縁体を選択する事で、アプリケーション間での必要待ち時間を低減する事ができる。汎用のブレード作製プロセスを用い、完全ガード構造を実現する事で、従来、微少電流特性の悪化を危惧して導入できなかったような他の回路網を

プローブカード内に実現できる。信頼性の乏しい同軸針構造でなく、同軸構造のブレードなので取り回しが楽にでき、万一の損傷時でも安価にすばやく修復が可能である。もちろん管理費や輸送コストも低減可能である。使用上のコンパチビリティが確保できるので、顧客にとって単純な上位互換機として位置付ける事ができ、従来のブレード状接続針も本提案による同軸ブレード状接続針へ統合可能となる。

#### 【 0 0 2 5 】

##### 【発明の効果】

第 1 及び第 2 の実施形態に示した完全なガード構造により、他電位間に存在する絶縁材料の誘電吸収に起因した測定待ち時間を無視し得るレベルまで低減できる。他電位間に絶縁材料が介在しないため、これに起因する特性のバラツキは生じない。また、高温多湿等の過酷な使用条件下においても良好な絶縁特性が得られる。

また、このような構造のブレード状接続針は、通常のブレード作成プロセスを用いて作成できるため、安定して安価に製造できる。また、本発明によるブレード状接続針は、従来のブレード状接続針とほぼ同一寸法であるため、特別な材料を用いた特殊な形状である必要がない。したがって、従来ブレードと使用上の互換性（コンパチビリティ）も確保できる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明のブレード状接続針の構造を示す概観図である。

##### 【図 2】

図 1 のブレード状接続針の正面図、側面図、及び底面図である。

##### 【図 3】

本発明のブレード状接続針を同軸ケーブルにより接続した場合を示すプローブカードの裏から見た透視図である。

##### 【図 4】

本発明のブレード状接続針を、同軸ブレードの代わりにダイレクト・コンタクト法により接続した場合を示すプローブカードの裏から見た分解透視図である。

【図 5】

本発明のブレード状接続針の予測値と従来のブレード状接続針の実測値とを比較したセトリング特性グラフである。

【図 6】

(a) は、図 5 の本発明のブレード状接続針と従来のブレード状接続針との効果を求めるために仮定した回路を示す概念図である。(b) は、(a) を簡略化した回路である。

【図 7】

本発明のブレード状接続針の製造工程を示す概念図である。

【図 8】

本発明のブレード状接続針の作成工程を示す概念図である。

【図 9】

本発明のブレード状接続針の作成工程を示す概念図である。

【図 1 0】

従来のプローブカードを示す平面図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示すプローブカードの拡大図である。

【図 1 2】

(a) は、従来のブレード状接続針の表面を横から見た概観図である。(b) は、(a) のブレード状接続針を逆方向から見た概観図である。

【図 1 3】

従来のブレード状接続針のウエハ接続側から見た概観図である。

【図 1 4】

従来のブレード状接続針の側面図である。

【図 1 5】

図 1 4 の従来のブレードを逆の別方向からみた側面図である。

【図 1 6】

従来のブレード状接続針において問題である誘電吸収電流及び他電位との容量結合を説明するための等価回路を示す概念図である。



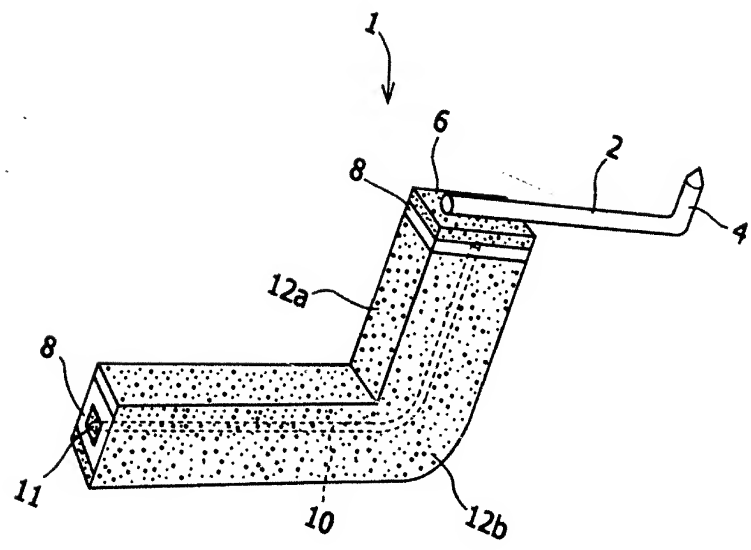
【符号の説明】

- 1    ブレード状接続針
- 2    プロブ針
- 6、1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d    ブレードガードパターン
- 8    支持絶縁体
- 1 0    ブレード信号線
- 1 1    信号出力部

【書類名】  
【図1】

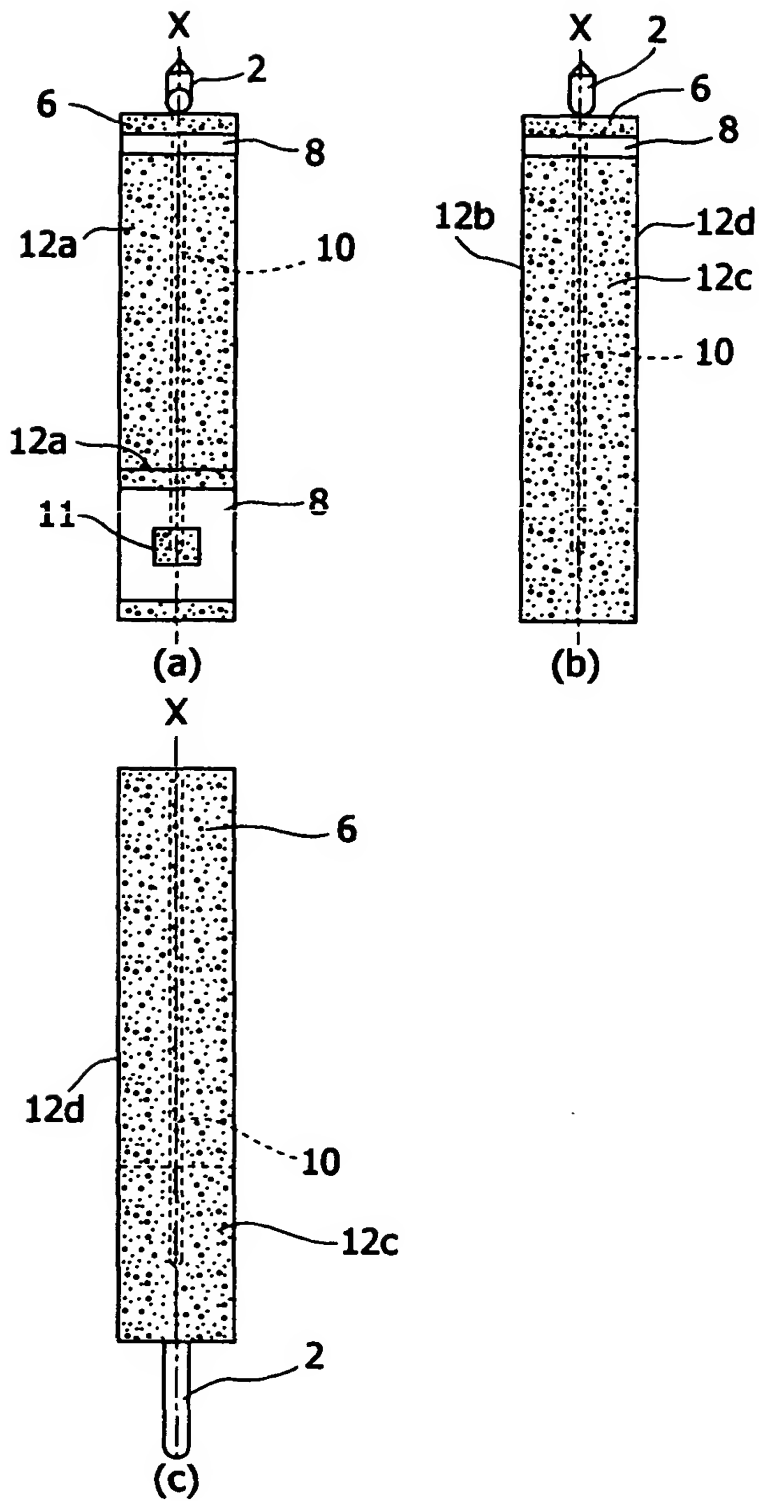
特2001-114861

図面



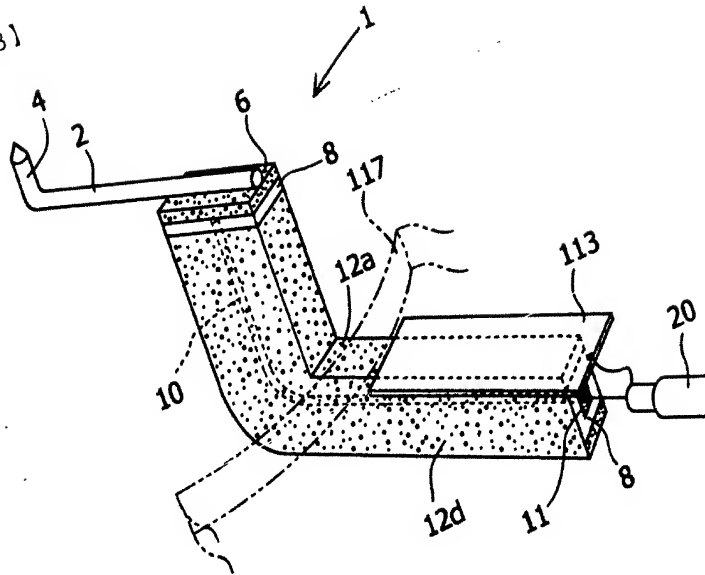
出証特2001-3065531

【図 2】



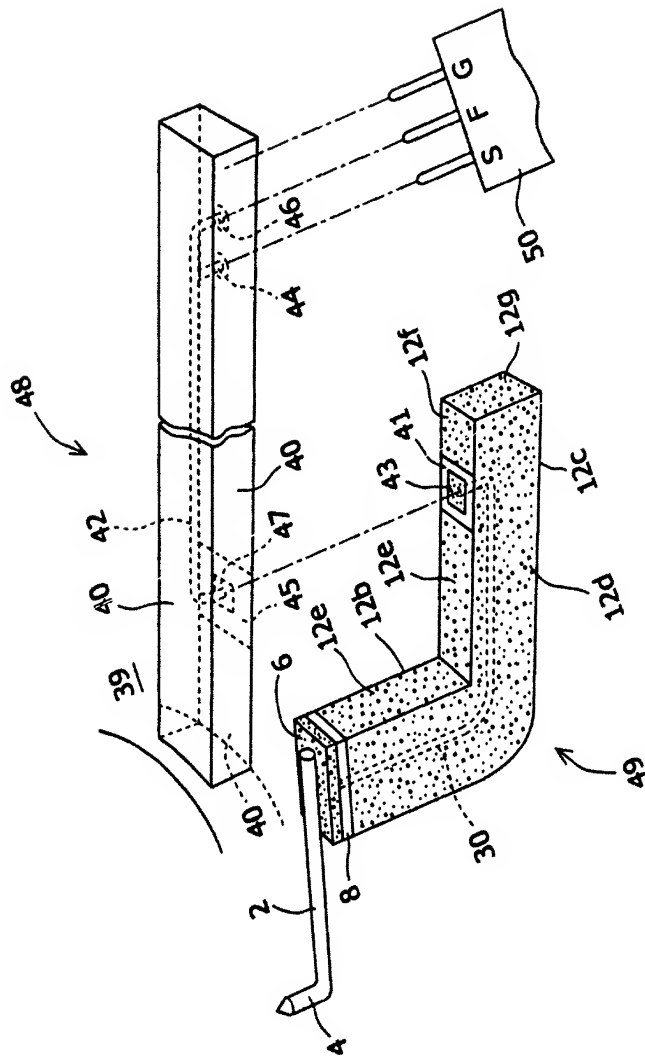
特2001-114861

【図3】



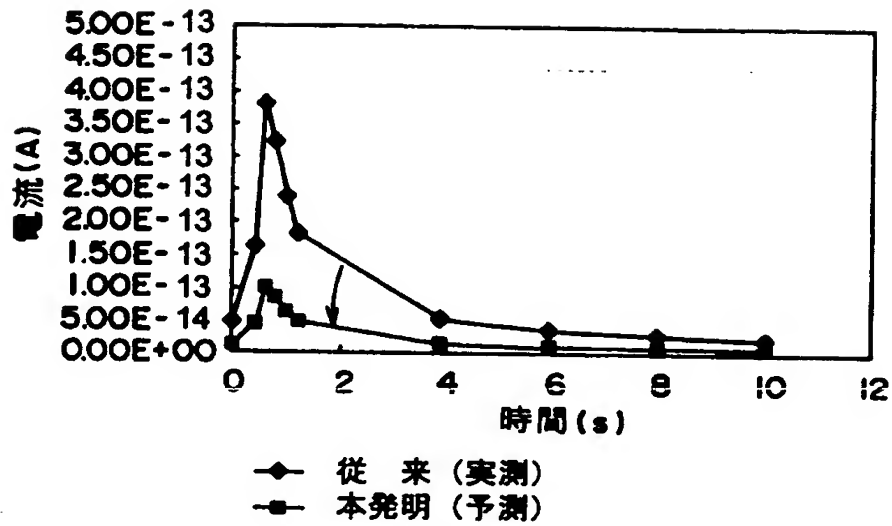
出証特2001-3065531

【図4】

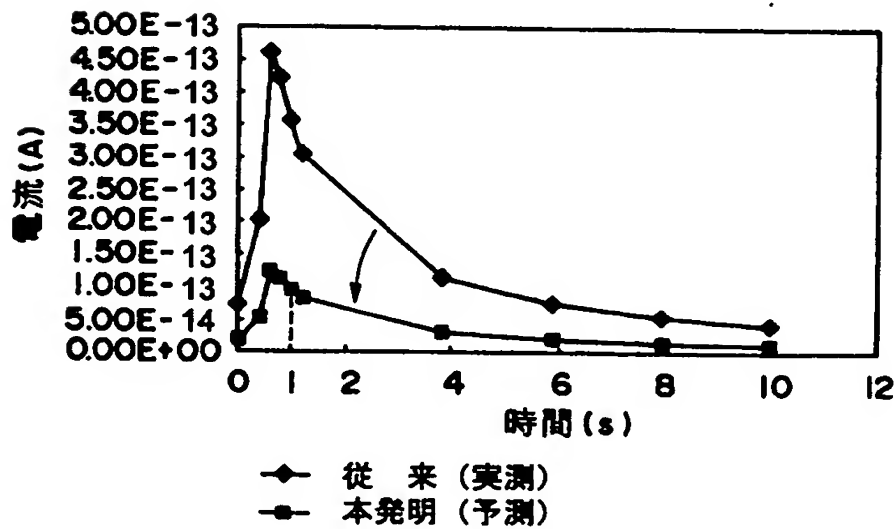


【図 5】

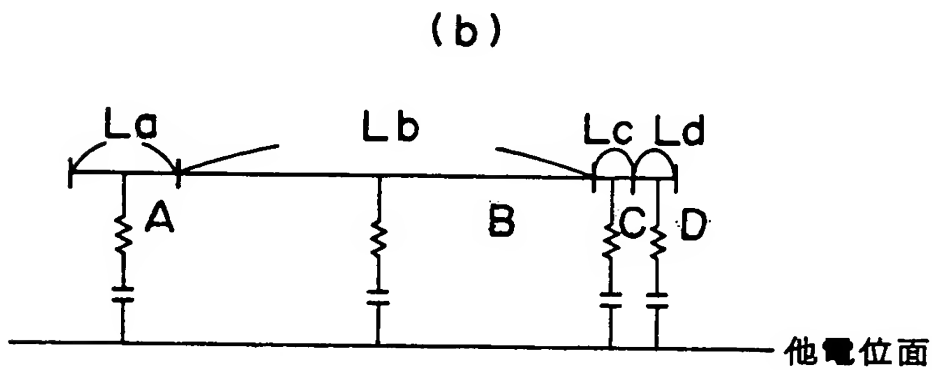
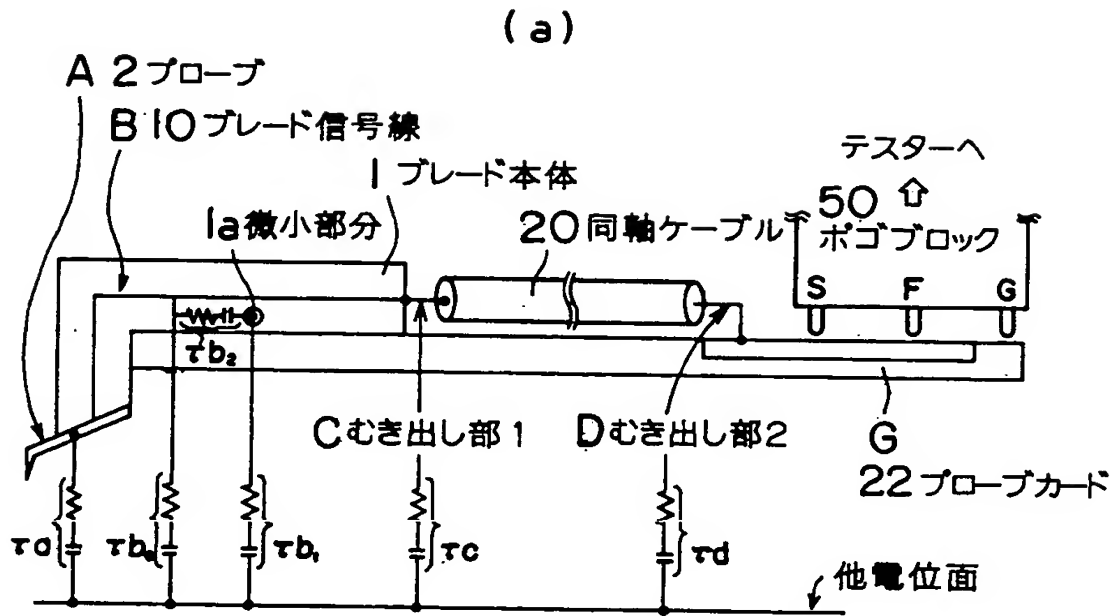
(a)



(b)

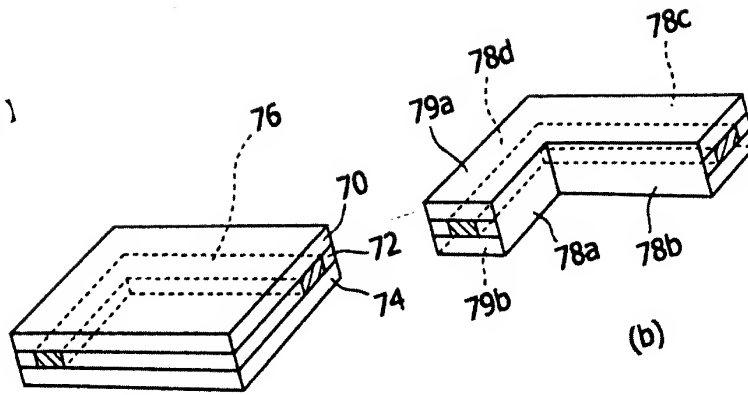


【図 6】

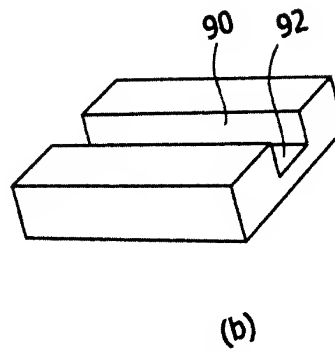
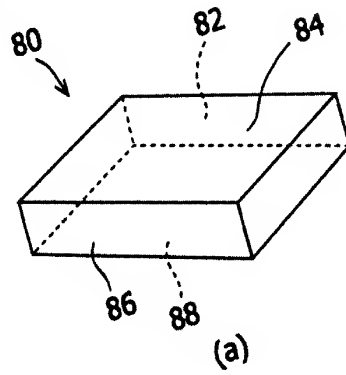


特2001-114861

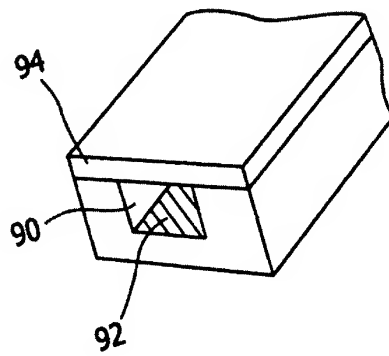
【図7】



【図8】



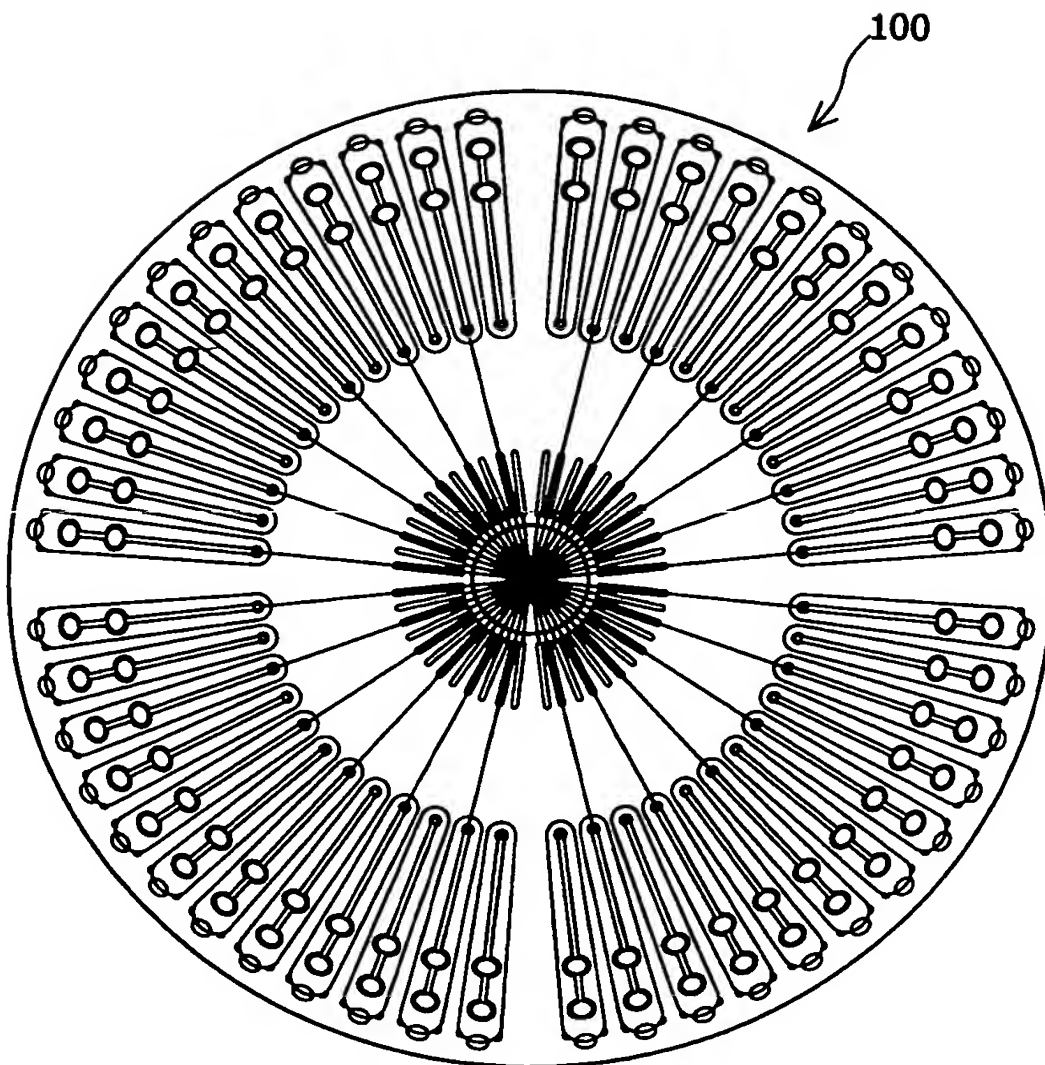
【図9】



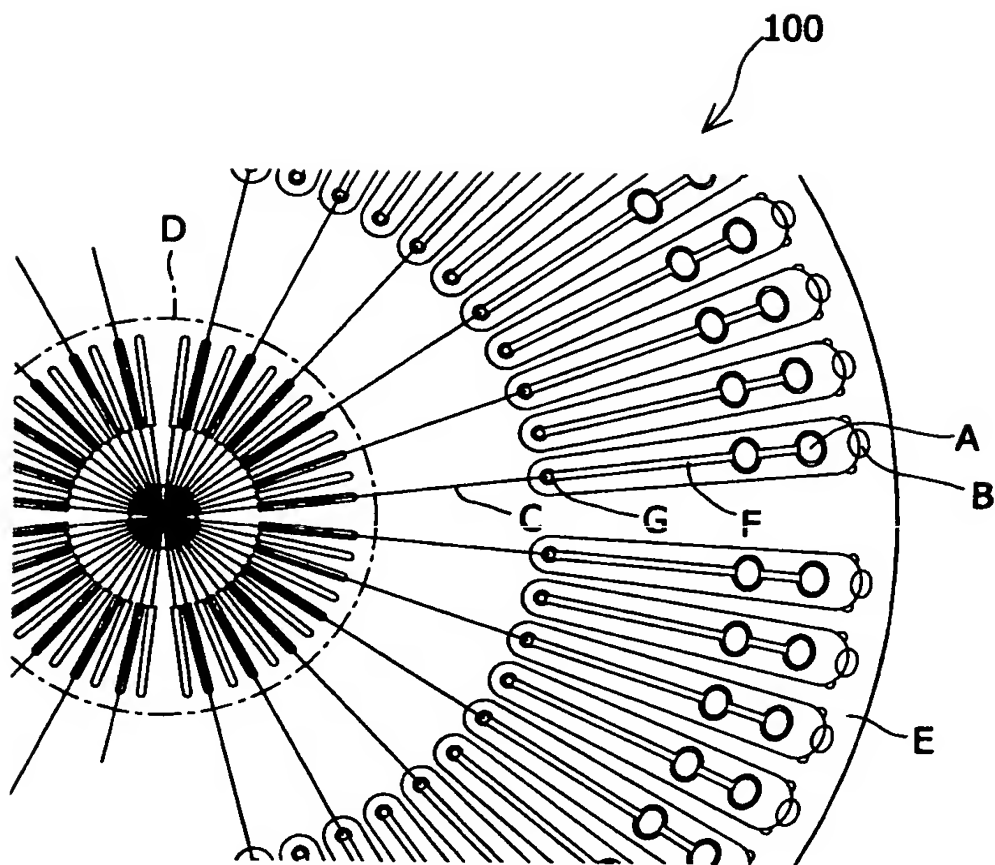
出証特2001-3065531



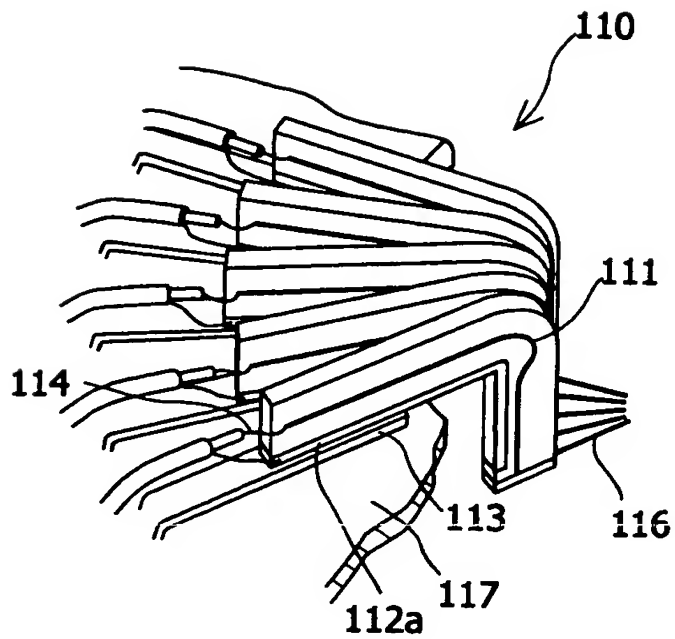
【図10】



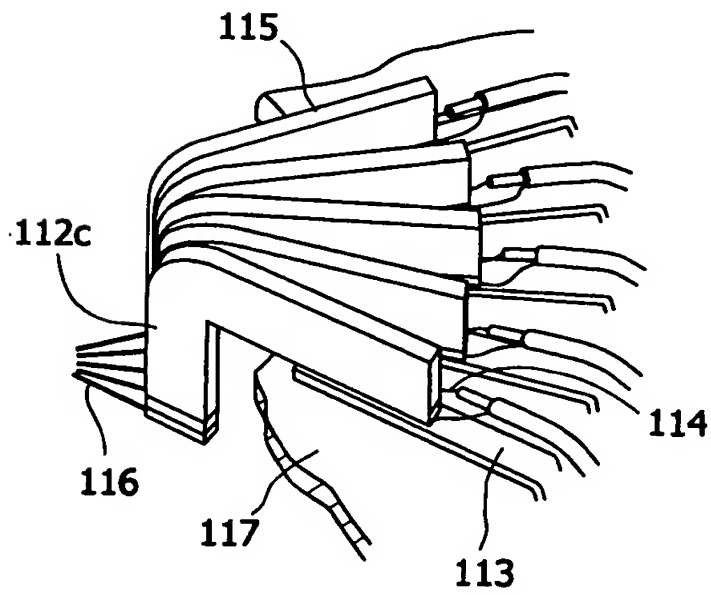
【図11】



【図 12】



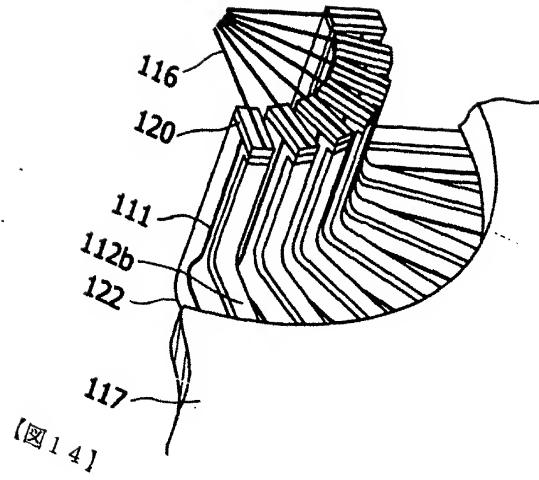
(a)



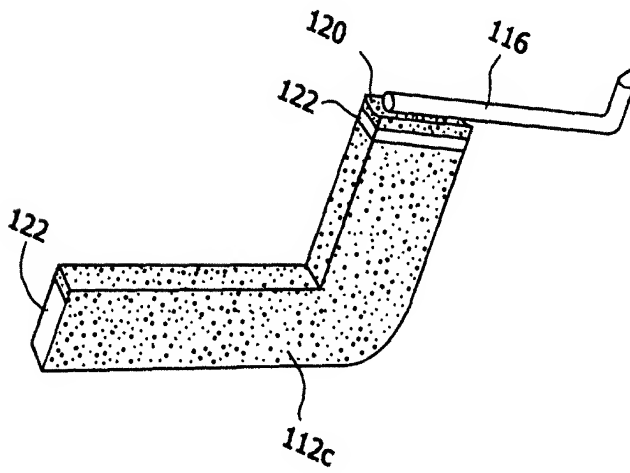
(b)

【図13】

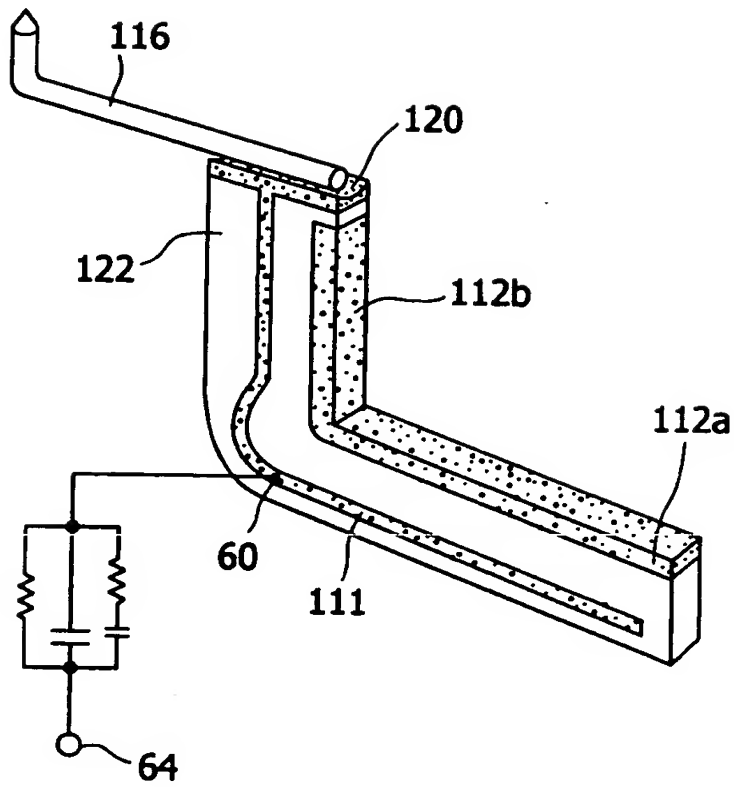
特2001-114861



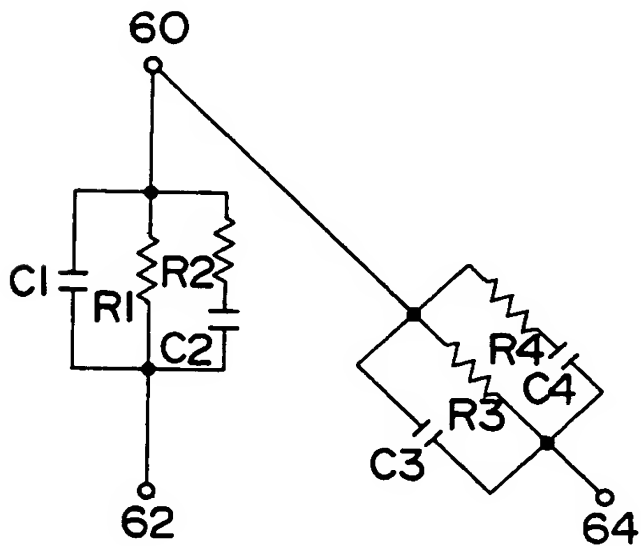
【図14】



【図 1 5】



【図 1 6】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    微小電流測定能力を大幅に向上し、安定した特性を有する半導体ウエハ測定用ブレード状接続針を提供する。

【解決手段】    半導体ウエハからの信号を伝送するためのブレード信号線 1 0 と、ブレード信号線 1 0 の少なくとも一部を覆う支持絶縁体 8 と、支持絶縁体 8 の内部または表面にあって、ブレード信号線 1 0 を電磁シールドするためのブレードガードパターン 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d と、支持絶縁体 8 に保持され、ブレード信号線 1 0 へと接続しているプローブ針 2 とを含んでなる半導体ウエハ測定用ブレード状接続針 1 及びその製造方法を提供する。

【選択図】            図 1

特 2 0 0 1 - 1 1 4 8 6 1

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 1 1 4 8 6 1	
受付番号	5 0 1 0 0 5 4 4 9 5 7	
書類名	特許願	
担当官	第一担当上席	0 0 9 0
作成日	平成 1 3 年	4 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成13年 4月13日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000121-914]

1. 変更年月日 1999年11月 1日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都八王子市高倉町9番1号  
氏 名 アジレント・テクノロジー株式会社